



TITLE:

ダニ分泌物の天然物化学(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

坂田, 知世

CITATION:

坂田, 知世. ダニ分泌物の天然物化学. 京都大学, 1997, 博士(農学)

ISSUE DATE:

1997-03-24

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/202398>

RIGHT:

氏 名	さ 坂 た とも よ 坂 田 知 世
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	農 博 第 938 号
学位授与の日付	平 成 9 年 3 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	農 学 研 究 科 農 芸 化 学 専 攻
学位論文題目	ダニ分泌物の天然物化学

論文調査委員 (主 査) 教 授 榎 原 保 正 教 授 上 野 民 夫 教 授 高 藤 晃 雄

論 文 内 容 の 要 旨

節足動物門蛛形綱に属するダニ目は、地球上のあらゆる環境に適応し多様に分化した動物群である。ダニ目のうち、無気門亜目ダニには後胴体部腺と呼ばれる分泌腺があり、約50種類の炭化水素、モノテルペン、芳香族化合物といった様々な化合物が同定されている。しかしその他の亜目のダニ類では、後気門亜目ダニ(マダニ類)と前気門亜目ダニ(ハダニ類)の性フェロモン研究を除けば、天然物化学はほとんど進んでいない。

そこでダニ類化学生態学の一環として、無気門亜目ダニとともに、中気門亜目と隠気門亜目のダニを材料として、その天然物化学の研究を展開し、下記に列举するダニ群から、それぞれ新規化合物を同定あるいは化学構造の決定に成功し、生物学的な意義を考察した。

1. リンゴの受粉昆虫マメコバチの重要な害虫となっている無気門亜目チビダニ科のケナガツツハナチビコナダニ (*Tortonia* sp.) には、特異な炭化水素である (Z,Z,Z)-4, 8, 11-heptadecatriene と (Z,Z)-4, 8-heptadecadiene が、警報フェロモンの (Z,Z)-6, 9-heptadecadiene とともに存在する。その生合成前駆体と考えられる脂肪酸を体成分中に探索し、(Z,Z,Z)-4, 8, 11-heptadecadiene に対応する酸としてピノレイン酸 (Z,Z,Z)-5, 9, 12-octadecatrienoic acid を、(Z,Z)-4, 8-heptadecatriene に対応する酸として新規脂肪酸 (Z,Z)-5, 9-octadecadenoic acid を単離・同定した。

2. 京大構内の腐植土中より得た無気門亜目コナダニ科ネダニ亜科のゴミコナダニ属未同定種 (*Caloglyphus* sp.) を材料として、後胴体部腺分泌物を分析した。既知成分とともに、少なくとも12種類の単純ワックス成分の存在を認めた。ワックス成分は機器分析とエバンスの不斉アルドール反応を鍵反応とした合成により、アルコールの主要成分が (S)-2-methylpentanol と (S,S)-2, 4-dimethylhexanol, 酸部分がC₁₆~C₂₀の体構成脂肪酸でできた新規ワックス10種類の混合物と同定できた。残る2成分は絶対立体配置未解決な 2, 4-dimethylheptanol とのワックスと判明した。

3. 沖縄産の無気門亜目コナダニ科ネダニ亜科の未同定新種 *Rhizoglyphus* sp. の後胴体部腺分泌物

として、既知成分とともに新規モノテルペンを検出した。単離して、機器分析により化学構造を 4-isopropenyl-3-oxo-1-cyclohexene-1-carboxyaldehyde と決定し、既知モノテルペン (robinal) との化学構造の類似性から isorobinal と命名した。

4. 沖縄産の中気門亜目イトダニ科のコブモチハサミダニ *Uroactinia* (*Uroactinia*) *hirschmanni* には、無気門亜目ダニのような分泌腺存在の報告はない。ところがこのダニのヘキサン抽出物は黄色を呈し、単離して機器分析したところ plumbagin と 7-methyljuglone と同定できた。また虫体をアンモニア性硝酸銀に浸すことにより、呈色する部分を認め、分泌腺開口部の存在を確認した。両化合物は多くの植物に含まれているものの、動物的界では昆虫のアザミウマからの報告例しかなく、今回の発見は第2番目の例となる。

5. 無気門亜目ダニの後胴体部腺と相同で、油腺と呼ばれる分泌腺が隠気門亜目全7団 (Cohort) のうち5団のダニに存在し、その分泌物の解明は興味ある研究対象である。顕著な分泌腺を持つ Desmonomata 団モンツキダニ科のミズモンツキダニ *Hydronothrus crispus* とヤチモンツキダニ *Trhypochthoniellus setosus* を分析したところ、無気門亜目ダニに見つかる炭化水素やモノテルペン等の化合物群を分泌していた。そこで野外から隠気門亜目ダニ58種を採集し、系統的に油腺の有無とその分泌成分の特徴を、GLC 及び GC/MS 分析により検討した。その結果、分泌腺を欠く2団のうち検討できた Enarthronota 団の3種には分泌物がなく、分泌腺具備の5団のうち Parhyposomata 団は未検討、Brachypyrina 団14種は分泌物を検出できなかった。その他の3団 (Mixonoata, Poronota 及び Desmonomata) には無気門亜目ダニに見つかる化合物群や含窒素化合物などの分泌成分を認めた。特に Desmonomata 団シリスポミダニ上科のダニでは無気門亜目ダニに見つかる成分を主成分として認めた。

また無気門亜目ダニに普遍的な成分を成虫が分泌しない場合でも、その若虫に認められる例が2例見つかり、これらの結果は、無気門亜目が隠気門亜目 Desmonomata 団より幼型成熟として分岐したとする仮説を、化学的に支持するものとなった。

論文審査の結果の要旨

ダニ目の種の多くは、自然生態系で動植物遺体のスカベンジャーであるが、人類及び農畜産業上で、深刻な問題種も一部含まれる。これまで、前気門及び後気門亜目ダニには性フェロモン研究があり、無気門亜目ダニではフェロモンや後胴体部腺分泌物の化学生態学的な研究が、精力的に進められている。本研究では、無気門亜目ダニ3種から新規脂肪酸、新規ワックス類及び新規モノテルペンを単離し、構造決定あるいは合成により同定し、中気門亜目ダニからナフトキノン2種類を単離・同定した。さらに隠気門亜目ダニ58種の成分分析により、隠気門亜目ダニの幼型成熟により無気門亜目ダニが進化したとする仮説を、天然物化学的に支持する結果を得た。評価すべき点は以下の通りである。

1. 警報フェロモン (Z,Z)-6, 9-heptadecadiene とともに、特異な炭化水素 (Z,Z,Z)-4, 8, 11-heptadecatriene と (Z,Z)-4, 8-heptadecadiene を分泌する無気門亜目ケナガツツハナチビコナダニ (*Tortomia* sp.) から、それらの生合成前駆体と考えられる脂肪酸として、ピノレイン酸 (Z,Z,Z)-5, 9, 12-octadecatrienoic acid 及び新規脂肪酸 (Z,Z)-5, 9-octadecadienoic acid を単離・同定した。

2. 無気門亜目ゴミコナダニ属の未同定種 *Caloglyphus* sp. の後胴体部腺分泌物中に、未同定の高沸点成分として単純ワックスの混合物を認めた。それらを精製し、機器分析と不斉合成により、 $C_{16}\sim C_{20}$ 脂肪酸と (S)-2-methylpentanol, (S,S)-2,4-dimethylhexanol 及び 2,4-dimethylheptanol (絶対配置未確定) で構成される新規エステルの混合物であると同定した。

3. 沖縄産の無気門亜目ネダニ属の新種 *Rhizoglyphus* sp. に新規なモノテルペンの存在を認め、単離し、機器分析によりその平面構造を 4-isopropenyl-3-oxo-1-cyclohexene-1-carboxyaldehyde と構造決定し、ロビンネダニで発見された新規モノテルペン robinal との関連で、isorobinal と命名した。

4. 中気門亜目コブモチハサミダニ *Uroactinia* (*Uroactinia*) *hirschmanni* から、2種類のナフトキノンを単離し、機器分析で plumbagin および 7-methyljuglone と同定した。分泌腺の知られていないこのダニで、呈色試薬により分泌腺の開口部を検出した。

5. 無気門亜目ダニの後胴体部腺と同様に、隠気門亜目ダニの一部には油腺と呼ばれる分泌腺がある。油腺が顕著な斑紋に見え、“モンツキ”の名の冠されたモンツキダニ科の2種のダニを分析し、これらが無気門亜目ダニと共通の成分を分泌する事実を明らかにした。さらに隠気門亜目ダニ7団 (Cohort) 58種を GLC 及び GC/MS で分析して、団ごとに油腺の有無と分泌物の特徴を整理し、原始的な団では分泌腺を欠き、また存在しても分泌物がないこと、高等な団では含窒素化合物が主成分であり、中間的な団では無気門亜目ダニに普遍的な成分を分泌することを示した。陰気門亜目の中間的な団から無気門亜目が幼型成熟で進化したとの仮説があり、高等な団の若虫の分泌成分が成虫と異なり、無気門亜目と同様である2種の例を見つけ、天然物化学的にその仮説を支持する結果を得ている。

以上のように、本論文はダニ目3亜目の分泌腺成分を天然物化学的に検討したものであり、新規脂肪酸、新規ワックス、新規モノテルペンも発見・命名し、ナフトキノンを見つけ、隠気門亜目の分泌成分の整理を通じて、同亜目から無気門亜目ダニへ進化したとの提唱を化学的に支持し、化学生態学、農業化学生物学、並びにダニ学に寄与するところが大い。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成9年2月13日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。